УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ «ВИТЕБСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УДК 677. 021.185

Витебский государственный технологический университет

ГРИШАНОВА
СВЕТЛАНА СЕРГЕЕВНА

ТЕХНОЛОГИЯ ПРЯЖИ ИЗ КОРОТКОГО ЛЬНЯНОГО ВОЛОКНА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОЦЕССА ГРЕБНЕЧЕСАНИЯ

Автореферат диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук
по специальности 05.19.02 – “Технология и первичная обработка
текстильных материалов и сырья (технические науки)”

Научный руководитель
доктор технических наук,
профессор КОГАН А.Г.

Витебск, 2007

Работа выполнена в Учреждении образования
«Витебский государственный технологический университет»

Научный руководитель:

Коган Александр Григорьевич, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Прядение натуральных и химических волокон» УО «Витебский государственный технологический университет».

Официальные оппоненты:

Николаев Сергей Дмитриевич, доктор технических наук, профессор, ректор Московского государственного текстильного университета им. А. Н. Косыгина, заведующий кафедрой ткачества, заслуженный деятель науки Российской Федерации;

Ковалев Валерий Наумович, кандидат технических наук, доцент кафедры «Технология трикотажного производства» УО «Витебский государственный технологический университет».

Оппонирующая организация:

Научно-исследовательское республиканское унитарное предприятие «Центр научных исследований лёгкой промышленности», г. Минск, Республика Беларусь

Защита состоится «29» марта 2007 г. в 10.00 часов на заседании Совета по защите диссертаций К 02.11.01 в УО « Витебский государственный технологический университет» по адресу:

210035, г. Витебск, Московский проспект, 72.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке УО «Витебский государственный технологический университет».

Автореферат разослан «28» февраля 2007 г.

Ученый секретарь Совета
по защите диссертаций
кандидат технических наук,
доцент

Г.В. Казарновская

Витебский государственный технологический университет

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

В Республике Беларусь в структуре льноволокна короткое льняное волокно составляет до 75%, и до настоящего времени перерабатывалось только в пряжу большой линейной плотности 200-400 текс, пригодную для изготовления тканей технического и тарного назначения, в частности, мешковины. Однако, такие ткани не конкурентоспособны на внутреннем и внешнем рынках. В связи с этим актуальной научно-технической задачей является разработка новых технологических процессов получения пряжи из короткого льняного волокна, пригодной для изготовления более ценных бытовых и одежных тканей. Для высвобождения короткого льняного волокна из технических и тарных тканей необходимо снижение линейной плотности оческовой пряжи и повышение ее качества.

Одним из путей решения данной проблемы является введение в технологическую цепочку процесса гребнечесания короткого льняного волокна. Кроме того, необходимо повышение качества подготовки короткого льняного волокна к гребнечесанию и исследование формирования пряжи на кольцевых прядильных машинах сухого прядения. При этом важно использовать имеющийся в Республике Беларусь парк технологического оборудования. Для гребнечесания короткого льняного волокна предлагается использовать гребнечесальные машины для шерстяных волокон фирмы «Текстима», которые имеются на РУПТП «Оршанский льнокомбинат».

В ходе работы разработана теоретическая зависимость для определения коэффициента заполнения межигольных просветов гребенных планок «VARIO», что дало возможность оценить интенсивность воздействия на волокно разных гребенных планок «VARIO» и подобрать оптимальный набор гребенных планок«VARIO».

Внедрение разработанной технологии пряжи позволяет перейти к выпуску нового вида продукции, имеющей низкую себестоимость и позволяющей расширить ассортимент пряжи и тканей, вырабатываемых из короткого льняного волокна. При этом капитальные затраты на перевооружение производства отсутствуют.

Проведенные экспериментальные и теоретические исследования позволили создать теоретическую модель очищающей способности чесальной машины Ч-600-Л, а также теоретические вероятностные модели для прогнозирования рассортировки льняных волокон в процессе гребнечесания и определения количества гребенного очеса. Разработанные математические модели дают возможность прогнозировать свойства выходящего продукта, оценить степень влияния входных факторов, разработать схемы контроля и управления над наиболее сильно влияющими факторами.

В теоретических исследованиях использовались методы интегрального исчисления, численного анализа, математической статистики, теории вероятности и цепей Маркова, редактор электронных таблиц «Microsoft Excel».

Витебский государственный технологический университет

Экспериментальные исследования проводились с применением методов математического планирования эксперимента. Обработка результатов экспериментов осуществлялось с использованием ЭВМ. В исследованиях использовалась стандартная аппаратура, применяемая при проведении испытаний текстильных материалов.

Связь работы с крупными научными программами и темами

Тема диссертации соответствует приоритетному направлению фундаментальных и прикладных научных исследований Республиканской программы «Лен».

Кроме того, работа выполнялась в соответствии:

- с региональной научно-технической программой «Инновационное развитие Витебской области» по заданию 02.23 «Разработать технологический процесс производства пряжи из короткого льняного волокна с использованием гребнечесания и освоить производство», утверждёно решением Витебского облисполкома от 30.03.2004г. (срок выполнения с I кв. 2004г. по IV кв. 2005г.);
- с договором с концерном «Беллегпром» от 03.04.2006г. по теме «Разработать и исследовать технологию производства льняной и льнохимической пряжи новых структур для трикотажных изделий», (срок выполнения с II кв. 2006г. по 15.12.2007г.).

Цель и задачи исследования

Целью представленной диссертационной работы является разработка технологического процесса получения пряжи средней линейной плотности 110-142 текс из короткого льняного волокна сухим способом прядения с использованием процесса гребнечесания для производства бытовых тканей. В соответствии с указанной целью были поставлены следующие задачи:

- осуществить выбор сырья;
- разработать технологический процесс получения пряжи средней линейной плотности из короткого льняного волокна;
- провести экспериментальные исследования технологических режимов подготовки короткого льняного волокна к гребнечесанию на смесительном агрегате, чесальном и ленточном оборудовании с целью создания новых оптимальных режимов их работы;
- провести теоретические и экспериментальные исследования процесса гребнечесания короткого льняного волокна на гребнечесальной машине фирмы «Текстима» модели 1605;
- разработать теоретическую модель для прогнозирования рассортировки льняных волокон в процессе гребнечесания и определения количества гребенного очеса;
- провести экспериментальное исследование процесса формирования пряжи сухим способом с целью получения оптимальных параметров работы кольцевой прядильной машины, обеспечивающих получение качественной

Витебский государственный технологический университет

пряжи средней линейной плотности из короткого льняного волокна;
- оценить перспективы переработки пряжи из короткого льняного волокна сухого способа прядения в ткани бытового и одежного назначения.

Объектом и предметом исследований являются: пряжа средней линейной плотности из короткого льняного волокна, технологические процессы ее получения и переработка в текстильные изделия. Объект и предмет исследований являются недостаточно изученными в текстильной промышленности Республики Беларусь.

Витебский государственный технологический университет

Основные положения диссертации, выносимые на защиту

Автор защищает:
- технологию пряжи средней линейной плотности 110-142 текс из короткого льняного волокна сухим способом прядения с использованием процесса гребнечесания. Разработанная технология позволила снизить линейную плотность оческовой пряжи, повысить ее качество и расширить ассортимент пряжи и тканей из короткого льняного волокна, т.е. получать из короткого льняного волокна не только тарные и технические ткани, но и бытовые и одежные ткани. Разработанная технология внедрена на РУПТП «Оршанский льнокомбинат»;
- теоретическую модель очищающей способности чесальной машины Ч-600-Л1, позволяющую прогнозировать степень очистки волокна на чесальной машине с учетом процента содержания недоработки в общем количестве костры в волокне, класса гарнитуры и степени очистки валиков рабочих пар. Разработанная теоретическая модель позволяет уменьшить объём исследований при определении оптимального режима работы чёсальной машины;
- оптимальный режим работы гребнечесальной машины фирмы «Текстима» модели 1605 для гребнечесания короткого льняного волокна. Разработанный режим позволяет перерабатывать короткое льняное волокно на гребнечесальной машине, предназначенной для шерсти, и получать гребенную ленту высокого качества;
- теоретическую зависимость для определения коэффициента заполнения межигольных просветов гребенных планок «VARIO» при чесании короткого льняного волокна на гребнечесальной машине фирмы «Текстима» модели 1605, которая позволяет оценить интенсивность воздействия на волокно разных гребенных планок «VARIO» и подобрать оптимальный набор гребенных планок «VARIO»;
- теоретические вероятностные модели, позволяющие прогнозировать рассортировку льняных волокон в процессе гребнечесания и определять количество гребенного очеса с учетом разрыва и дробления волокна, а также распределения волокон по их длине в питающем продукте и основных заправочных параметров гребнечесальной машины (длины питания и разводки между отделительным зажимом и нижней губкой тисков);

- новый ассортимент пряжи из короткого льняного волокна для получения тканей бытового и одежного назначения.

Личный вклад соискателя

Соискателем лично:

- разработана технология пряжи средней линейной плотности 110-142 текс из короткого льняного волокна сухим способом прядения с использованием процесса гребнечесания;
- определены оптимальные режимы работы смесительного, чесального и ленточного оборудования для получения пряжи средней линейной плотности 110-142 текс из короткого льняного волокна;
- разработана теоретическая модель очищающей способности чесальной машины Ч-600-Л1, которая учитывает процент содержания недоработки в общем количестве костры в волокне, класс гарнитуры и степень очистки валиков рабочих пар;
- определен оптимальный режим работы гребнечесальной машины фирмы «Текстима» модели 1605 для гребнечесания короткого льняного волокна;
- определен оптимальный набор гребенных планок «VARIO» для чесания короткого льняного волокна на гребнечесальной машине фирмы «Текстима» модели 1605;
- разработана теоретическая зависимость для определения коэффициента заполнения межигольных просветов гребенных планок «VARIO» при чесании короткого льняного волокна на гребнечесальной машине фирмы «Текстима» модели 1605;
- разработаны теоретические вероятностные модели, позволяющие прогнозировать рассортировку льняных волокон в процессе гребнечесания и определять количество гребенного очеса с учетом разрыва и дробления волокна, а также распределения волокон по их длине в питающем продукте и основных заправочных параметров гребнечесальной машины (длины питания и разводки между отделительным зажимом и нижней губкой тисков);
- разработан алгоритм в среде «Microsoft Excel» для автоматизации расчета вероятностных моделей рассортировки льняных волокон и количества очеса в процессе гребнечесания;
- определены оптимальные режимы работы кольцевой прядильной машины для получения пряжи линейной плотности 110-142текс из короткого льняного волокна;
- разработан новый ассортимент пряжи из короткого льняного волокна для получения тканей бытового и одежного назначения.

Апробация результатов диссертации

Основные результаты работы представлены и получили положительную оценку на:

- Международной научно-технической конференции «Ресурсо- и

Витебский государственный технологический университет

энергосберегающие технологии промышленного производства» (г. Витебск, 2003г., 2006г.);
- Научно-техническая конференция преподавателей и студентов ВГТУ (Витебск, 2004-2006г.г.);
- Международной научной конференции «Актуальные проблемы науки, техники и экономики производства изделий из кожи» (г. Витебск, 2004г.);
- Международной научно-технической конференции «Новое в технике и технологии текстильной и легкой промышленности» (г. Витебск, 2005-2006г.);
- Всероссийской научно-технической конференции ««Актуальные проблемы проектирования и технологии изготовления текстильных материалов специального назначения» «Техтекстиль 2005» (г. Димитровград, 2005г.);
- Всероссийской научно-технической конференции «Современные технологии и оборудование текстильной промышленности» (г. Москва, 2004-2005г.г.)
- Межвузовской научно-технической конференции студентов и аспирантов «ПОИСК-2004-2006» (г. Иваново, 2004-2006 г.г.)
- 4-й Международной научно-технической конференции студентов, магистрантов и аспирантов ГГТУ им. П.О. Сухого (г. Гомель, 2004г.);
- Международной научно-технической конференции «Современные наукоемкие технологии и перспективные материалы текстильной и легкой промышленности» (г. Иваново, 2005г.);
- Международной научно-технической конференции «Современные наукоемкие инновационные технологии промышленности региона» (ЛЕН-2006) (г. Кострома, 2006г.);
- 5-й Всероссийской научно-студенческой конференции «Текстиль 21 века» (г. Москва, 2006г.)
- Всероссийском форуме «Россия единая» (г. Н-Новгород 2004г.-2005г.);
- Выставке-презентации «Легкая промышленность Украины» (г. Киев (Украина), 2004г.);
- Республиканской выставке (г. Витебск, 2004г. ; г. Минск, 2004г.);
- Международной выставке (г. Минск, 2004г.; г. Шанхай (КНР), 2004г.; г.Санкт-Петербург, 2005г.; г. Бейрут (Ливан) 2005г.; г. Ганновер, 2004г-2005г.);
- Национальной выставке Республики Беларусь (г. Варшава (Польша), 2005г.; г. Гомель, 2004г.; г. Новороссийск, 2004г.; г. Вильнюс (Литва), 2005г.);
- Заседаниях кафедры ПНХВ ВГТУ, 2003-2006 гг.;
- Заседании Проблемного Совета ВГТУ по специальности 05.19.02, 2006г.

Апробацию и внедрение результатов диссертационной работы проводили на РУПТП «Оршанский льнокомбинат».

Опубликованность результатов диссертации

По материалам диссертации опубликовано 15 печатных работ общим объемом 2,7 авторских листа, в том числе 5 тезисов докладов и 10 статей, 4 из которых опубликованы в научных изданиях, включенных в перечень изданий ВАК РБ. Получено положительное решение о выдаче патента на полезную

Витебский государственный технологический университет

модель «Стелька (варианты)» № u 20060593 от 18.09.2006г. Принята к рассмотрению государственным патентным комитетом Республики Беларусь заявка на изобретение «Способ получения пряжи из короткого льняного волокна».

Структура и объем диссертации

Работа содержит введение, общую характеристику работы, шесть глав, заключение, библиографический список и приложения. Общий объем работы составляет 288 страниц. Объем диссертации составляет 184 страницы, включающих 60 рисунков и 83 таблицы. В работе использовались 106 литературных источников, на которые сделаны ссылки, представленные на 11 страницах. В работе приведены 15 приложений, представленные на 93 страницах.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении обоснована актуальность работы, определена основная цель исследований, описаны элементы научной новизны и практическая ценность научных результатов.

В первой главе, основываясь на монографиях, научных работах, патентных материалах и других источниках, проведен анализ различных способов получения пряжи с использованием короткого льняного волокна.

Отмечено, что новые способы прядения для получения пряжи из короткого льняного волокна на предприятиях нашей страны применяются мало. Это связано прежде всего с особенностями самого льняного волокна, необходимостью модернизации приготовительно-прядильного оборудования для согласованной работы всех переходов, введением дополнительных переходов подготовки волокна к прядению, в частности, котонизации, большими капитальными затратами для установки нового оборудования и поддержания его в рабочем состоянии. Главенствующее положение в получении чистольняной оческовой пряжи по-прежнему занимает кольцевой способ прядения. Короткое льноволокно, которое в Республике Беларусь в структуре всего льноволокна составляет до 75%, до настоящего времени перерабатывается только в пряжу большой линейной плотности 200-400текс, пригодную для изготовления тканей технического назначения, в частности, мешковины.

Отмечено, что наиболее эффективный и экономичный способ снижения линейной плотности оческовой пряжи - это введение в технологическую цепочку сухого способа прядения процесса гребнечесания. Данный способ позволяет получать пряжу из короткого льняного волокна, пригодную для изготовления бытовых и одежных тканей.

Вторая глава посвящена разработке технологического процесса получения пряжи из короткого льняного волокна с использованием

Витебский государственный технологический университет

гребнечесания. Совместно с Е. А. Конопатовым проведены исследования разных номеров короткого льняного волокна и выбрано короткое льняное волокно № 6 для получения пряжи средних линейных плотностей [12]. Выбрана технологическая цепочка для получения из короткого льняного волокна пряжи средних линейных плотностей по оческовой системе прядения сухим способом с использованием процесса гребнечесания. На смесительном агрегате А-150-Л1 волокно разрыхляется, очищается, формируется в ленту и эмульсируется. Далее лента из короткого льняного волокна в рулонах поступает на чесальную машину Ч-6ОО-Л1, где осуществляются кардочесание и смешивание (короткого льняного волокна и льняного очеса). Затем лента из короткого льняного волокна проходит подготовку к гребнечесанию, для чего применяют два перехода ленточных машин ЛЧ-2-Л0. Связи с отсутствием производителей гребнечесального оборудования для льна в Беларуси и странах ближнего зарубежья процесс гребнечесания предлагается производить на гребнечесальных машинах фирмы "Текстима" модели 1605, предназначенных для шерсти, после проведенной оптимизации под льняное волокно. Гребнечесальные машины фирмы "Текстима" модели 1605 были установлены на РУПТП «Оршанский льнокомбинат». После гребнечесания применяется три перехода ленточных машин ЛЧ-2-Л0 для утонения и выравнивания ленты. Пряжа вырабатывается на кольцепрядильной машине ПС-100-ЛО сухим способом прядения.

Существенными отличиями предлагаемой технологии от ранее используемой является: применение двух ленточных переходов перед гребнечесанием (вместо одного), осуществление процесса гребнечесания короткого льняного волокна на гребнечёсальных машинах фирмы "Текстима" модели 1605, а также использование новых оптимизированных режимов работы приготовительного и прядильного оборудования. Применение сухого прядения позволяет исключить из технологического процесса дорогостоящие переходы, применяемые в мокром прядении, в частности, сам ровничный переход, а также химическую обработку ровницы и сушку пряжи.

Разработана методика определения массовой доли костры, сорных примесей и расщепленности волокон в полуфабрикатах из короткого льняного волокна, а также методика определения содержания недоработки от общего количества костры в волокне.

Совместно с Е. А. Конопатовым и А. Г. Коганом разработаны сортировки для пряжи линейной плотности 110текс, 125текс и 142текс. Для пряжи линейной плотности 142 текс рекомендуется сортировка - 100% короткого льняного волокна №6. Для получения пряжи линейной плотности 120-125 текс в сортировку с коротким льняным волокном №6 рекомендуется добавлять льняной очес №6 до 50%, для пряжи линейной плотности 110-119текс - более 50% льняного очеса [2, 14]. Смешивание и кардочесание короткого льняного волокна и льняного очеса необходимо производить на чесальных машинах Ч-600-Л1 со II классом гарнитуры.

Витебский государственный технологический университет

Исследованы и оптимизированы технологические процессы подготовки льняного короткого волокна на смесительных и кардочесальных агрегатах. В результате чего разработаны новые режимы работы оборудования.

Эффективность обработки короткого льняного волокна на А-150-Л1 удалось повысить за счет увеличения скорости главного барабана и уменьшения скорости подачи питания.

Повышение эффективности процесса кардочесания осуществлено за счет применения гарнитуры более высокого класса и оптимизации параметров работы чесальной машины.

Разработана теоретическая модель очищающей способности чесальной машины Ч-600-Л1, которая позволяет прогнозировать степень очистки короткого льняного волокна на чесальной машине с учетом процента содержания недоработки в общем количестве костры в волокне; класса гарнитуры чесальной машины и степени очистки валиков рабочих пар:

$$H = (R + \frac{1-R}{1-g_3 g_4 g_7 g_9 g_{11} g_{13} g_{15}(1-S_1-S_2)}(P_3 + P_4 g_3 + \\ + P_7 g_3 g_4 + P_9 g_3 g_4 g_7 + P_{11} g_3 g_4 g_7 g_9 + P_{13} g_3 g_4 g_7 g_9 g_{11} + P_{15} g_3 g_4 g_7 g_9 g_{11} g_{13}))\cdot 100 \cdot K_1 \cdot K_2, \quad (1)$$

где H – очищающая способность машины, %; R – вероятность вычёсывание отходов приемным барабаном; g_3 , g_4 , g_7 , g_9 , g_{11} , g_{13} , g_{15}– вероятность невычёсывания отходов в I, II, III, IV, V, VI и VII рабочих парах, соответственно; S_1, S_2 – вероятность перехода отходов в прочес; P_3, P_4, P_7, P_9, P_{11}, P_{13}, P_{15} - вероятность вычёсывания отходов в I, II, III, IV, V, VI и VII рабочих парах, соответственно; K_1 – коэффициент, учитывающий процент содержания недоработки в общем количестве костры в волокне; K_2 - коэффициент, характеризующий класс гарнитуры.

Для получения модели очищающей способности чесальной машины использован математический аппарат теории цепей Маркова, и принято следующее допущение: чесальная машина не создает пороков. Разработанную теоретическую модель удобно использовать для прогнозирования результата очистки волокна при подборе оптимальных параметров работы чесальной машины.

Исследованы и оптимизированы параметры работы ленточных машин до гребнечесания. Установлено, что лента, предназначенная для гребнечесания требуемого качества, получена при использовании двух ленточных переходов с плотностью игольчатой гарнитуры 3,5 игл/см. При данных параметрах наблюдается наименьшие показатели неровноты 2% и закостренности ленты 2,4%.

Третья глава посвящена исследованию и оптимизации процесса гребнечесания короткого льняного волокна на гребнечесальной машине фирмы "Текстима" модели 1605.

Витебский государственный технологический университет

Установлено, что в процессе гребнечесания происходит усиленное дробление технических льняных волокон (расщепленность волокон после гребнечесания увеличивается в 2 раза). В результате увеличивается количество волокон в сечении пряжи, что позволяет получить пряжу средней линейной плотности сухим способом. Кроме того, эффективная очистка волокна от костры в процессе гребнечесания стабилизирует процесс прядения, сохраняя высокую производительность оборудования.

Проведены исследования загрузки гребнечесальной машины на питании. Установлено, что оптимальное число лент на питании гребнечесальной машины "Текстима" мод.1605 равно 14, так как при такой загрузке машины выделяется наименьшее количество очеса при выработке гребенной ленты наилучшего качества в сравнении с остальными вариантами.

Проведены эксперименты по оптимизации разводки и длины питания, длины эффективной подачи и спайки, а также скоростного режима работы гребнечесальной машины фирмы "Текстима" мод.1605.

В результате проведенных исследований был разработан оптимальный режим работы гребнечесальной машины фирмы «Текстима» модели 1605 для переработки короткого льняного волокна. Значения оптимальных технологических параметров следующие: загрузка машины на питании – 14 лент линейной плотности 16,6 ктекс; длина разводки между отделительным зажимом и нижней губкой тисков – 32,5мм; длина питания – 7,37 мм; частота вращения гребенного барабанчика 170 мин$^{-1}$; длина спайки 74 мм; длина эффективной подачи – 150 мм.

Совместно с А.Г. Коганом и Ю.А. Завацким проведены экспериментальные исследования по разрежению гарнитуры гребенного барабанчика [2, 3, 7, 8, 14].

Установлен предел повышения интенсивности чесания (или «предел чесания»), после которого увеличивать интенсивность чесания за счет увеличения числа зубьев на гребенном барабанчике не целесообразно, так как снижается эффективность гребнечесания. С учетом этого определен оптимальный набор гребенных планок «VARIO» 153-133-110-090-090-075-075-075-065-065-055. Использование данного набора снизило закостренность гребенной ленты в 4,5 раза при уменьшении количества очеса по сравнению с набором гребней, который был рекомендован фирмой N. Schlumberger CIE.

Четвертая глава посвящена теоретическим исследованиям процесса гребнечесания короткого льняного волокна на гребнечесальной машине фирмы «Текстима» модели 1605.

На основе формулы проф. Л.Т. Музылёва получена новая теоретическая зависимость для определения коэффициента заполнения межигольных просветов гребенных планок «VARIO» при чесании короткого льняного волокна на гребнечесальной машине фирмы «Текстима» модели 1605, учитывающая свойства льняного волокна и конструктивные особенности гарнитуры «VARIO»:

Витебский государственный технологический университет

$$K_з = \frac{0{,}8 \times 10^{-3} \times P_x \left(668{,}5 - 44{,}5 \times L_c + L_c^2 - 4{,}0 \times L_c \times e + 89{,}0 \times e + 4{,}0 \times e^2\right)}{в \times \left[\left(T - t_{ср}\right) \times n_и \times h_1\right] \times g}, \quad (2)$$

где $K_з$ - коэффициент заполнения межигольных просветов гребенных планок «VARIO»; P_x – линейная плотность поступающего в обработку холстика, г/м; L_c – зона сортировки, мм; e – разводка между верхней губкой и круглым гребнем, мм; $в$ - ширина питания машины, см; T – толщина пластинки, мм; $t_{ср}$ – средняя толщина игл, мм; $n_и$ – число игл на 1 см^2 гребенной планки; h_1 – перпендикуляр, опущенный от острия иглы до основания за вычетом 1мм; y – плотность прочёсываемых волокон, мг/мм^3.

Коэффициент заполнения межигольных просветов гребенной планки характеризует плотность распределения волокон между иглами. Т.е. чем больше коэффициент заполнения, тем меньше интенсивность воздействия планки на волокно. Новая теоретическая зависимость позволяет рассчитать коэффициент заполнения межигольных просветов для любой гребенной планки «VARIO», оценить интенсивность воздействия на волокно разных гребенных планок «VARIO»; определить недогрузку или перегрузку гарнитуры волокном по сравнению с оптимальным набором гарнитуры гребенного барабанчика.

Разработаны теоретические вероятностные модели рассортировки льняных волокон в процессе гребнечесания с учетом их разрыва и дробления, распределения волокон по их длине в питающем продукте и основных заправочных параметров гребнечесальной машины (длины питания и разводки между отделительным зажимом и нижней губкой тисков). За основу разработанных вероятностных моделей были взяты пятизонные модели Е. И. Битуса, созданные им для прогнозирования рассортировки шерстяных волокон на гребнечесальных машинах периодического действия фирмы «Текстима».

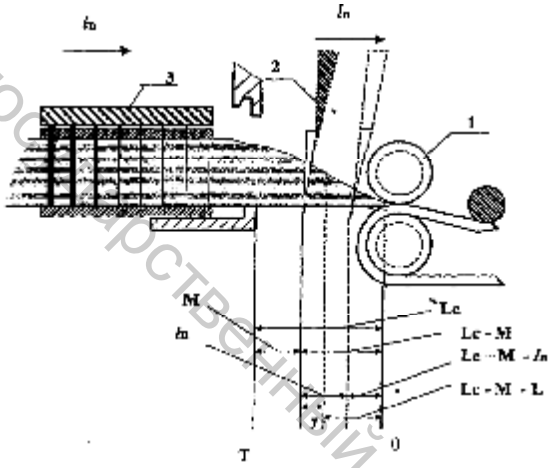
Для нахождения моделей рассортировки льняных волокон в процессе гребнечесания с учетом их разрыва и дробления на гребнечесальных машинах «Текстима» выделено 5 участков, которые подвергаются различному воздействию рабочих органов гребнечесальной машины (см. рис. 1). В процессе гребнечесания наиболее вероятен разрыв волокон при отделении прочесанной порции. Участок с максимальным натяжением волокон находится между верхним гребнем и отделительными цилиндрами. Длина его меняется на протяжении работы машины от L_c-M до L_c-M-ℓ_n. Принимая во внимание, что лен – это комплексное волокно, дробящееся при воздействии на него чешущих поверхностей рабочих органов, нельзя не учитывать фактор дробления при построении моделей рассортировки волокна при гребнечесании.

Теоретический анализ рассортировки, разрыва и дробления волокон в процессе гребнечесания льняного волокна проводится с использованием законов теории вероятности. Так $w_2(L)$ - дифференциальный закон

Витебский государственный технологический университет

распределения волокон по длине в гребенной ленте (ДЗРВД) с учетом разрыва и дробления волокон получается умножением $w_1(L)$ (ДЗРВД в гребенной ленте без учета разрыва и дробления волокон) на вероятности разрыва и дробления волокон.

Принимаем, что разрыв волокна и дробление - независимые события. Событие *A* предполагает разрыв волокна только по длине (линейная плотность волокна не изменяется). Событие *B* – дробление волокна, т.е. разрыв волокна только по толщине, что сопровождается изменением линейной плотности волокна. Тогда $P_1(A)$ – вероятность разрыва волокон по длине с учетом коэффициента вычесывания; $P_2(B)$ – вероятность дробления волокон.



1— отделительные цилиндры; 2—верхний гребень; 3 — гребень питания; Lc— зона рассортировки волокон по их длине, мм; ℓп — длина питания, мм; L – длина волокна, мм; M —расстояние между нижней губкой тисков и линией опускания верхнего гребня, мм; y — расстояние продвижения волокна до момента захвата, мм; 0≤y≤ℓп.

Рисунок 1 – Схема отделения волокон

Принимаем, что разрыв волокна и дробление - независимые события. Событие *A* предполагает разрыв волокна только по длине (линейная плотность волокна не изменяется). Событие *B* – дробление волокна, т.е. разрыв волокна только по толщине, что сопровождается изменением линейной плотности волокна. Тогда $P_1(A)$ – вероятность разрыва волокон по длине с учетом коэффициента вычесывания; $P_2(B)$ – вероятность дробления волокон.

Так как событие *A* находится в прямой зависимости от длины волокна, а зависимость события *B* от длины волокна принимаем постоянной величиной, и эти события независимы друг от друга, то вероятность разрыва и дробления волокна в зависимости от длины волокна равна:

$$P'(L) = P_1(A) + P_2(B) - P_1(A) \cdot P_2(B) . \quad (3)$$

Процесс дробления заключается в расщеплении технических волокон на отдельные элементарные волокна и на мелкие комплексы волокон. Происходит значительное изменение таких свойств льняного волокна, как линейная

Витебский государственный технологический университет

плотность и длина. Линейная плотность льняных волокон, а значит и их толщина уменьшается. Толщина волокна характеризуется таким показателям, как расщепленность, т.е. количеством волокон в 10 мг исследуемого продукта.

Вероятность дробления волокна в процессе гребнечесания можно определит по формуле:

$$P_2(B) = \frac{R_2 - R_1}{R_2}, \quad (4)$$

где R_1- расщепленность волокна в ленте до гребнечесания, шт./10мг.;

R_2- расщепленность волокна в гребенной ленте, шт./10мг.

Анализ экспериментальных данных показал, что значение вероятности дробления короткого льняного волокна №6 и его смесей с льняным очесом №6 на гребнечесальной машине фирмы «Текстима» модели 1605 находится в интервале 0,2-0,4.

Проведенные исследования показали, что при $L \pounds L_c - \ell_n$ вероятность разрыва волокна близка к нулю, а при $L > L_c - \ell_n$ вероятность разрыва волокна растет с ростом длины волокна. Тогда вероятность разрыва волокон с максимальной длиной в питающем продукте определяется по формуле:

$$P_1(A') = \frac{K_1 - K_2}{K_1}, \quad (5)$$

где K_1- количество волокон максимальной длины в питающем продукте;

K_2- количество волокон той же длины в гребенной ленте.

Как правило K_2=0, следовательно $P_1(A')$=1.

Однако нельзя не учитывать то, что волокна практически любой длины, ввиду своей недостаточной распрямленности, могут быть не только разорваны, но и вычесаны в очес с разрывом или без. Поэтому вероятность разрыва волокон по длине необходимо умножить на коэффициент вычесывания K_B. Отсюда:

$$P_1(A) = P_1(A') \cdot K_B. \quad (6)$$

Экспериментальным путем установлено, что количество очеса при гребнечесании короткого льняного волокна №6 на гребнечесальной машине фирмы «Текстима» модели 1605 составляет 24-30%. Следовательно, коэффициент вычесывания определяется по формуле (7) и составляет K_B=0,65-0,70, а $P_1(A)$- вероятность разрыва волокон по длине с учетом их вычесывания увеличивается с ростом длины и равна от 0 до 0,65-0,70.

$$K_B = \frac{100 - g}{100}, \quad (7)$$

где g - количество гребенного очеса, %.

Таким образом, $w_2(L)$- дифференциальный закон распределения волокон по длине в гребенной ленте с учетом вероятности разрыва и дробления льняного волокна, определяющийся на 5 интервалах находятся следующим

Витебский государственный технологический университет

образом:

для 1-го интервала $0 < L \le L_c - M - \ell_п$:

$$w_2^I(L) = \frac{1}{\ell_n} \cdot \ln \frac{L_c - M}{L_c - M - \ell_n} \int_{L_c - \ell_n}^{L_{max}} w_1(\ell) \cdot P'(\ell) d\ell. \quad (8)$$

Для 2-го интервала $L_c - M - \ell_п < L \le L_c - M$:

$$w_2^{II}(L) = \frac{1}{\ell_n} \cdot \ln \frac{L_c - M}{L} \int_{L_c - \ell_n}^{L_{max}} w_1(\ell) \cdot P'(\ell) d\ell. \quad (9)$$

Для 3-го интервала $L_c - M < L \le L_c - \ell_п$: $w_2^{III} = 0$.

Для 4-го интервала $L_c - \ell_п < L \le L_c$:

$$w_2^{IV}(L) = (1 - P'(L)) \cdot w_1(L) + \\ + \frac{L - L_c + \ell_n}{\ell_n^2} \Big[\ln \frac{L_c - M}{L_c - M - \ell_n} \int_{L}^{L + L_c - M - \ell_n} w_1(\ell) P'(\ell) d\ell + \\ + \int_{L + L_c - M - \ell_n}^{L + L_c - M} \ln \frac{L_c - M}{\ell - L} w_1(\ell) P'(\ell) d\ell \Big]. \quad (10)$$

Для 5-го интервала $L_c < L \le L_{max}$:

$$w_2^V(L) = (1 - P'(L)) \cdot w_1(L) + \\ + \frac{1}{\ell_n} \cdot \Big[\ln \frac{L_c - M}{L_c - M - \ell_n} \int_{L}^{\min(L_{max}, L + L_c - M - \ell_n)} w_1(\ell) P'(\ell) d\ell + \\ + \int_{L + L_c - M - \ell_n}^{\min(L_{max}, L + L_c - M)} \ln \frac{L_c - M}{\ell - L} w_1(\ell) P'(\ell) d\ell \Big]. \quad (11)$$

В формулах (8 -11) $P'(\ell)$ и $P'(L)$ - это вероятность дробления и разрыва короткого льняного волокна в процессе гребнечесания в зависимости от длины волокна, которая находится по формуле (3).

Количество льняного очеса определяется по следующей формуле:

$$K = \int_0^{L_{max}} Lw(L)dL - \frac{1}{2}\left(L_0 w_2(L_0) + L_{max} w_2(L_{max}) + 2\sum L_i w_2(L_i)\right), \quad (12)$$

где L_0 – длина волокна, мм;

L_{max} – максимальная длина волокна, мм; L_i – i-тая длина волокна, мм

В среде «Microsoft Excel» создан алгоритм для автоматизации расчета вероятностных моделей рассортировки льняных волокон и количества очеса.

Проверка адекватности разработанных моделей показала, что разность между теоретическими и практическими данными составляет от 1 до 5%, что свидетельствует о высокой адекватности разработанных теоретических моделей реальным процессам.

Совместно с А. Г. Коганом и Ю. А. Завацким создан метод аппроксимации эмпирических функций распределения льняных волокон по классам длины.

Витебский государственный технологический университет

Данный метод аппроксимации может использоваться при прогнозировании рассортировки льняных волокон по классам длины в процессе гребнечесания [5].

Пятая глава посвящена оптимизация технологического процесса формирования пряжи средних линейных плотностей из короткого льняного волокна сухим способом. Проведена оптимизация параметров работы ленточных машин после гребнечесания. Установлено оптимальное сочетание вытяжек на ленточном (после гребнечесания) и прядильном оборудовании: I переход вытяжка 6, II переход - 7, III переход – 7,5 и вытяжка на прядильной машине 31,4. Данное сочетание вытяжек позволяет снизить неровноту лент и пряжи.

Проведена оптимизация параметров работы кольцевой прядильной машины для получения оческовой пряжи линейной плотности 142 текс и 110 текс сухим способом прядения. Варьируемыми параметрами были выбраны крутка (К) и частота вращения веретен (N). За выходные параметры приняты физико-механические показатели пряжи и обрывность на прядильной машине. По результатам экспериментов определены регрессионные модели, отражающие влияние входных параметров на свойства и обрывность пряжи линейной плотности 110 текс и 142 текс:

<u>Для пряжи линейной плотности 142 текс:</u>

для линейной плотности пряжи, текс:

$T = 142{,}33 + 2{,}33X_1 – 1{,}75X_1X_2 + 3{,}0X_1^2$.

Для коэффициента вариации по линейной плотности, %:

$C_T = 3{,}87 + 1{,}20X_1^1 + 0{,}35X_1X_2 + 0{,}37X_1$.

Для разрывной нагрузки пряжи, Н:

$P = 13{,}97 – 1{,}29X_1^2 – 0{,}28X_2$.

Для коэффициента вариации по разрывной нагрузке пряжи, %:

$C_P = 21{,}29 + 0{,}85X_1 + 1{,}57X_2^2 + 5{,}82X_1^1$.

Для удлинения пряжи, %

$E = 2{,}67 - 0{,}18X_2 – 0{,}60X_1^2$.

Для обрывности пряжи, обрывов/100 веретен в час:

$H = 93{,}33 + 40{,}83X_1 + 15{,}83X_2 + 77{,}50X_1^2$.

<u>Для пряжи линейной плотности 110 текс:</u>

для линейной плотности пряжи, текс:

$T = 109{,}33 + 8{,}17X_1 + 3{,}50X_2 – 5{,}0X_1X_2$.

Для коэффициента вариации по линейной плотности, %:

$C_T = 2{,}37 - 0{,}35X_1 – 0{,}17X_2 + 0{,}52X_1^2$.

Для разрывной нагрузки пряжи, Н:

$P = 12{,}97 – 2{,}15X_1^2 + 0{,}35X_2$.

Для коэффициента вариации по разрывной нагрузке пряжи, %:

$C_P = 24{,}20 + 0{,}85X_1X_2 – 1{,}20X_2 + 2{,}90\ X_1^2 + 1{,}10X_2^2$.

Для удлинения пряжи, %:

$E = 2{,}43 – 0{,}08X_1 – 0{,}12X_1X_2$.

Витебский государственный технологический университет

Для обрывности пряжи, обрывов/100 веретен в час:

$H = 139{,}33 + 45{,}33X_1^2 + 22{,}0X_2$.

Для определения области оптимальных значений входных параметров как для пряжи линейной плотности 142 текс, так и для 110 текс были построены графики совмещенных линий равного уровня: коэффициента вариации пряжи по линейной плотности и разрывной нагрузке, разрывной нагрузки пряжи и обрывности на прядильной машине. Найденные оптимальные параметры работы прядильной машины находятся в следующих диапазонах:

- для пряжи 142 текс: 355кр/м ≤ К ≤ 372кр/м; 3950 мин$^{-1}$ ≤ N ≤ 4110 мин$^{-1}$;
- для пряжи 110 текс: 350кр/м ≤ К ≤ 366кр/м; 3750 мин$^{-1}$ ≤ N ≤ 3870 мин$^{-1}$.

Определен оптимальный режим работы кольцевой прядильной машины ПС-100-ЛО для формирования пряжи линейной плотности 110-142 текс, представленный в таблице 1.

Таблица 1 – Оптимальные режимы работы прядильной машины ПС-100-ЛО

Наименование параметра	Значение параметра
Линейная плотность пряжи, текс	110-142
Линейная плотность ленты, текс	4200-4460
Вытяжка	38,18-31,40
Частота вращения веретена, мин$^{-1}$	3800-4060
Крутка, кр/м	358-370
Номер бегунка	280-300

На основе проведенных исследований был разработан технологический регламент работы прядильного оборудования для производства пряжи линейной плотности 110-142текс из короткого льняного волокна сухим способом прядения с использованием гребнечесания. На РУПТП «Оршанский льнокомбинат» разработаны технические условия для пряжи линейной плотности 142 текс и 110 текс.

В шестой главе представлены результаты переработки пряжи из короткого льняного волокна в ткани бытового и костюмного назначения. В условиях РУПТП “Оршанский льнокомбинат” совместно с Конопатовым Е.А. осуществлена проработка оческовой пряжи линейной плотности 110-142 текс на ткацком станке СТБ-2-175 в полотенечные, скатертные и костюмные полотна. Проработка выявила целесообразность применения данной пряжи в качестве уточной нити. [2, 13]. Для данной пряжи разработаны несколько артикулов тканей. Представлены физико-механические показатели полученных тканей в сравнении с базовыми вариантами. Эксплутационные, гигиенические и эстетические свойства разработанных тканей полностью соответствуют требованиям, предъявляемым к скатертным, полотенечным и костюмным тканям.

Экономический эффект от использования пряжи линейной плотности

Витебский государственный технологический университет

142 текс из короткого льняного волокна в качестве утка при производстве скатертных тканей в ценах на 31.03.2006г. составляет: в прядении – 74850960 руб. на фактический объем выпуска пряжи 337 тонн, или 222508 руб. на 100 кг пряжи; в ткачестве – 35807440 руб. на фактический объем выпуска ткани 136000 п.м. или 26330руб. на 100 п.м. ткани.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Основные научные результаты диссертации

1. Разработана технология пряжи средней линейной плотности 110-142текс из короткого льняного волокна сухим способом прядения с использованием процесса гребнечесания. Разработанная технология позволила снизить линейную плотность оческовой пряжи, повысить ее качество, расширить ассортимент пряжи и тканей из короткого льняного волокна, т.е. получать из короткого льняного волокна не только тарные и технические ткани, но и бытовые и одежные ткани [1, 2, 6, 7, 8, 10, 12, 14].

2. Исследованы процессы смешивания, кардочесания, выравнивания и утонения, на основе чего определены оптимальные режимы работы смесительного, кардочесального и ленточного оборудования для подготовки короткого льняного волокна к гребнечесанию. Разработана теоретическая модель очищающей способности чесальной машины Ч-600-Л1, которая учитывает процент содержания недоработки в общем количестве костры в волокне, класс гарнитуры чесальной машины и степень очистки валиков рабочих пар [1, 2, 4, 7, 12, 13, 14].

3. Проведены экспериментальные исследования процесса гребнечесания короткого льняного волокна на гребнечесальной машине «Текстима» модели 1605. В результате установлен оптимальный режим работы гребнечесальной машины для чесания короткого льняного волокна, при котором вырабатывается гребенная лента высокого качества, соответствующая нормативным требованиям [1, 2, 6, 7, 12, 13, 15].

4. Проведены экспериментальные исследования по разрежению гарнитуры гребенного барабанчика. Определен оптимальный набор гребенных планок «VARIO» 153-133-110-090-090-075-075-075-065-065-055. Использование данного набора снизило закостренность гребенной ленты в 4,5 раза при уменьшении количества очеса по сравнению с набором гребней, который был рекомендован фирмой N. Schlumberger CIE. Разработана теоретическая зависимость для определения коэффициента заполнения межигольных просветов гребенных планок «VARIO» при чесании короткого льняного волокна на гребнечесальной машине фирмы «Текстима» модели 1605, которая позволила оценить интенсивность воздействия на волокно разных гребенных планок «VARIO [2, 3, 7, 8, 14].

5. Исследован процесс рассортировки короткого льняного волокна на

Витебский государственный технологический университет

гребнечесальной машине фирмы «Текстима» модели 1605. На основе чего разработаны теоретические вероятностные модели, позволяющие прогнозировать рассортировку льняных волокон в процессе гребнечесания и определять количество гребенного очеса с учетом разрыва и дробления волокна, а также распределения волокон по их длине в питающем продукте и основных заправочных параметров гребнечесальной машины [5, 11].

6. Установлено оптимальное сочетание вытяжек на ленточных переходах после гребнечесания и прядильной машине, которые дают возможность снизить неровноту пряжи. Проведены экспериментальные исследования формирования пряжи из короткого льняного волокна на кольцевой прядильной машине, в результате которых определены оптимальные режимы работы прядильной машины для получения качественной пряжи линейной плотности 110-142 текс [3,6, 13].

Рекомендации по практическому использованию результатов

1. По результатам исследований разработана и внедрена на РУПТП «Оршанский льнокомбинат» технология пряжи средней линейной плотности 110-142 текс из короткого льняного волокна сухим способом прядения с использованием процесса гребнечесания.

2. Режимы работы технологического оборудования представлены в «Технологическом регламенте работы прядильного оборудования для выработки из короткого льняного волокна пряжи средней линейной плотности». Для оческовой пряжи средней линейной плотности разработаны технические условия.

3. Разработанная пряжа используется в качестве уточной нити для выработки тканей бытового и костюмного назначения [1, 2, 10, 12, 13]. А также рекомендуется для изготовления вспомогательных материалов для обувной промышленности [6, 9].

4. Приняты к рассмотрению государственным патентным комитетом Республики Беларусь заявка на полезную модель «Стелька (варианты)» № u 20060593 от 18.09.2006г. и заявка на изобретение «Способ получения пряжи из короткого льняного волокна».

5. Экономический эффект от использования пряжи линейной плотности 142 текс из короткого льняного волокна в качестве утка при производстве скатертных тканей в ценах на 31.03.2006г. составляет: в прядении – 74850960 руб. на фактический объем выпуска пряжи 337 тонн, или 222508 руб. на 100 кг пряжи; в ткачестве – 35807440 руб. на фактический объем выпуска ткани 136000 п.м. или 26330 руб. на 100 п.м. ткани.

Витебский государственный технологический университет

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ

Статьи:

1. Гришанова, С. С. Разработка и оптимизация процесса получения пряжи из короткого льняного волокна с использованием процесса гребнечесания / С. С. Гришанова // Молодежь и наука в 21 веке : сборник статей. Вып. 1 / Отдел по делам молодежи администрации Октябрьского района г. Витебска; под общ. ред. М. И. Конорева, Л. Е. Геращенко, И. Л. Солодовникова. – Витебск, 2004. – С. 56–60.
2. Гришанова, С. С. Получение пряжи из короткого льняного волокна с использованием процесса гребнечесания / С. С. Гришанова, Е. А. Конопатов, А. Г. Коган // Научный альманах : спецвыпуск журнала «Текстильная промышленность». – 2005. – июль-август. – С. 35–39.
3. Гришанова, С. С. Исследование условий чесания короткого льняного волокна на гребнечесальной машине «Текстима» модели 1605 / С. С. Гришанова, А. Г. Коган, Ю. А. Завацкий // Вестник УО «ВГТУ». Вып. 8. – 2005. – С. 25–29.
4. Гришанова, С. С. Разработка теоретической модели очищающей способности чесальной машины / С. С. Гришанова // Вестник УО «ВГТУ». Вып. 12. – Витебск, 2007. – С. 27–32.
5. Гришанова, С.С. Компьютерное моделирование и аппроксимация эмпирических функций распределения льняных волокон по классам длины / С.С. Гришанова, А.Г. Коган, Ю.А. Завацкий // Вестник УО «ВГТУ». Вып. 12. – Витебск, 2007. – С. 10–14.

Материалы конференций

6. Гришанова, С. С. Технологические процессы получения пряж для изготовления стелек / С. С. Гришанова, И. А. Малютина, А. Г. Коган // Актуальные проблемы науки, техники и экономики производства изделий из кожи : сборник статей международной научной конференция, Витебск, 4–5 ноября 2004 г. / УО «ВГТУ» ; ред. С. М. Литовский. – Витебск, 2004. – С. 285–289.
7. Гришанова, С. С. Новая технология производства оческовой пряжи / С. С. Гришанова, Е. А. Конопатов, А. Г. Коган // Всероссийская научно-техническая конференция «Актуальные проблемы проектирования и технологии изготовления текстильных материалов специального назначения» «Техтекстиль-2005» : сборник материалов, Димитровград, 19–20 октября 2005 г. / Димитровградский институт технологии, управления и дизайна Ульяновского государственного технического университета. – Димитровград, 2005. – С. 15–16.
8. Гришанова, С. С. Расчет коэффициента заполнения межигольных просветов для гребенных планок «VARIO» при чесании короткого льноволокна / С. С. Гришанова, А. Г. Коган // Новое в технике и технологии текстильной и

Витебский государственный технологический университет

легкой промышленности : сборник статей международной научно-технической конференции, Витебск, 2–3 ноября 2005 г. / УО «ВГТУ» ; ред. С. М. Литовский. – Витебск, 2005. – С. 42–44.

9. Гришанова, С. С. Технологии получения пряж для изготовления стелек / С. С. Гришанова, И. А. Малютина, А. Г. Коган // Теоретические знания - в практические дела: сборник научных статей межвузовской начн.-практ. конференции аспирантов и студентов с международным участием, Омск, 13 марта 2006г.: в 3 ч. / РосЗИТЛП филиал в г. Омске; редкол.: Л.В. Ларькина [и др.]. – Омск, 2006. – Ч. 1 – С.72-76
10. Гришанова, С. С. Производство пряж из короткого льняного волокна / С. С. Гришанова, А. Г. Коган // Экологические и ресурсосберегающие технологии промышленного производства: сборник статей международной научно-технической конференции, Витебск, 24–25 октября 2006 г. / УО «ВГТУ» ; редкол.: П.А. Витязь [и др.]. – Витебск, 2006. – С. 80–81.
11. Гришанова, С. С. Прогнозирование рассортировки льняных волокон в процессе гребнечесания / С. С. Гришанова // Молодежь - производству: сборник статей международной научно-технической конференции студентов, магистрантов и аспирантов, Витебск, 21–22 ноября 2006 г. / УО «ВГТУ» ; редкол.: С.М. Литовский [и др.]. – Витебск, 2006. – С. 22–24.

Тезисы докладов:

12. Гришанова, С. С. Технология производства пряжи из короткого льняного волокна / С. С. Гришанова, Е. А. Конопатов, А. Г. Коган // Тезисы докладов XXXVII научно-технической конференции преподавателей и студентов университета, Витебск, 28 апреля 2004г. / УО «ВГТУ»; ред. С. М. Литовский. – Витебск, 2004. – С. 92.
13. Гришанова, С. С. Технологический процесс получения оческовой пряжи линейной плотности 100-142 текс сухим способом / С. С. Гришанова, Е. А. Конопатов, А. Г. Коган // Всероссийская научно-техническая конференция «Современные технологии и оборудование текстильной промышленности» (Текстиль-2004), посвященная 85-летию МГТУ имени А. Н. Косыгина : сборник докладов, Москва, 24 ноября 2004 г. / Московский государственный текстильный университет имени А. Н. Косыгина. – Москва, 2004. – С. 14–15.
14. Гришанова, С. С. Технология производства оческовой пряжи с использованием процесса гребнечесания / С. С. Гришанова, Е. А. Конопатов, А. Г. Коган // Всероссийская научно-техническая конференция «Современные технологии и оборудование текстильной промышленности» (Текстиль-2005) : сборник докладов, Москва, 22–23 ноября 2005г., / Московский государственный текстильный университет имени А. Н. Косыгина. – Москва, 2005. – С. 10–11.
15. Гришанова, С. С. Гребнечесание в оческовом прядении / С. С. Гришанова, В. В. Туров, А. Г. Коган // Тезисы докладов XXXIX научно-технической конференции преподавателей и студентов университета, Витебск, 26 апреля 2006 г. / УО «ВГТУ» ; ред. С. М. Литовский. – Витебск, 2006. – С. 103–104.

Витебский государственный технологический университет

РЭЗЮМЭ

Грышанава Святлана Сяргееўна

Тэхналагія пражы з кароткага льнянога валакна з ужываннем працэса грэбнечасання

Тэхналогія, кароткае льняное валакно, грэбнечасанне, закастрэнне, расшчапленне,рассартыроўка, кастра

Аб′ектам даследавання з′яўляецца пража лінейнай шчыльнасці 110-142 тэкс з кароткага льнянога валакна і тэхналагічныя працэсы яе атрымання.

Мэта працы – распрацоўка тэхналагічнага працэсу атрымання пражы сярэдняй лінейнай шчыльнасці 110-142тэкс з кароткага льнянога валакна сухім спосабам з ужываннем працэса грэбнечасання для вытворчасці бытавых тканін.

Распрацоўка тэхналагічных працэсаў атрымання пражы з кароткага льнянога валакна грунтавалася на выніках тэарэтычных і эксперыментальных даследаванняў, якія выкладзены ў працах айчынных і замежных навукоўцаў. У тэарэтычных даследаваннях выкарыстоўваліся метады тэорыі інтэгральнага вылічэння, лічбавага аналізу, матэматычнай статыстыкі, тэорыі верагоднасці і тэорыі ланцугоў Маркава, рэдактар электронных табліц «Microsoft Excel». Эксперыментальныя даследаванні праводзіліся з выкарыстаннем метадаў матэматычнага планавання эксперымента. Апрацоўка вынікаў эксперыментаў ажыццяўлялася з выкарыстаннем ЭВМ. У даследаваннях выкарыстоўвалася стандартная апаратура, якая прымяняецца пры правядзені іспытаў тэкстыльных матэрыялаў.

У выніку даследаванняў распрацаваны тэхналагічны працэс атрымання пражы з кароткага льнянога валакна сухім спосабам з ужываннем працэса грэбнечасання. Распрацавана тэорытычная мадэль ачышчальнай здольнасці часальнай машыны Ч-600-Л1. Распрацаваны тэорытычныя мадэлі для прагназавання рассартыроўкі льняных валокан у працэсе грэбнечасання з улікам іх разрыва і драблення. Атрымана тэорытычная мадэль для вызначэння каэфіцыента запаўнення межігольных прасветаў для планак «VARIO» пры часанні кароткага льнянога валакна. Вызначана аптымальныя значэнні параметраў запраўкі падрыхтоўчага і прядзільнага абсталявання.

Распрацаваная тэхналогія атрымання пражы сярэдняй лінейнай шчыльнасці 110-142тэкс з кароткага льнянога валакна укаранена на РУПТП «Аршанскі льнокамбінат».

Витебский государственный технологический университет

РЕЗЮМЕ

Гришанова Светлана Сергеевна

Технология пряжи из короткого льняного волокна с использованием процесса гребнечесания

Технология, короткое льняное волокно, гребнечесание, закостренность, расщепленность, рассортировка, костра

Объектом исследования является пряжа линейной плотности 110-142 текс из короткого льняного волокна и технологические процессы её получения.

Цель работы - разработка технологического процесса получения пряжи средних линейных плотностей 110-142 текс из короткого льняного волокна сухим способом с использованием процесса гребнечесания для производства бытовых тканей.

Разработка технологических процессов получения пряжи из короткого льняного волокна основывалась на результатах теоретических и экспериментальных исследований, изложенных в трудах отечественных и зарубежных ученых. В теоретических исследованиях использовались методы интегрального исчисления, численного анализа, математической статистики, теории вероятности и цепей Маркова, редактор электронных таблиц «Microsoft Excel». Экспериментальные исследования проводились с применением методов математического планирования эксперимента. Обработка результатов экспериментов осуществлялось с использованием ЭВМ. В исследованиях использовалась стандартная аппаратура, применяемая при проведении испытаний текстильных материалов.

В результате исследований разработан технологический процесс получения пряжи из короткого льняного волокна сухим способом с использованием процесса гребнечесания. Разработана теоретическая модель очищающей способности чесальной машины Ч-600-Л1. Разработаны теоретические модели для прогнозирования рассортировки льняных волокон в процессе гребнечесания с учетом их разрыва и дробления. Получена теоретическая зависимость для определения коэффициента заполнения межигольных просветов для планок «VARIO» при чесании короткого льняного волокна. Определены оптимальные значения параметров заправки приготовительного и прядильного оборудования.

Разработанная технология получения пряжи линейной плотности 110-142 текс из короткого льняного волокна внедрена на РУПТП «Оршанский льнокомбинат».

Витебский государственный технологический университет

RESUME

Hryshanava Sviatlana

The technology of a short flax fiber yarn produced by means of combing process

Technology, short flax fibers, combing, sheaving, split, sorting, sheave

The object of the research is a shot flax fiber yarn with a linear density of 110-142 Tex and technological process of its producing.

The purpose of the work is the development of technological processes of producing a short flax fiber yarn with medium linear density of 110-142 Tex by means of a dry method, with the use of combing process for producing apparel fabrics.

The development of technological processes of producing a short flax fiber yarn was based on the results of the theoretical and experimental research by national and foreign scientists. In the theoretical research, the methods of integral calculating, numerical analysis, mathematical statistic, probability theory and Markov chains, the editor of electronic tables «Microsoft Excel» were used. The experimental research was conducted with the use of experimental mathematical planning methods. The processing of experimental results was carried out with the help of computer. In the research a standard gear, used in testing textile materials was used.

As a result of the research technological process of producing a short flax fiber yarn by means of a method dry with the use of combing was developed. The theoretical model of cleanability of carding machine Ч-600-Л1 was developed. The theoretical models for prediction of sorting out line fibers by combing, taking into account their breakage and splitting up were developed. The theoretical model for determine the infilling coefficient of inter needle gleams to laths “VARIO” by a combing short flax fiber was developed. The optimal parameters of preparatory and spinning equipment are determined.

The developed technology of producing short line fiber yarn with a linear density of 110-142 Tex was applied in at Orsha line factory.

Витебский государственный технологический университет

ГРИШАНОВА СВЕТЛАНА СЕРГЕЕВНА

Технология пряжи из короткого льняного волокна с использованием процесса гребнечесания

Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук

Подписано в печать 26.02.07 Формат 60×84/16. Печать ризографическая. Уч.-изд. л. 1.5. Усл. печ. л. 1.4. Тираж 70 экз. Заказ 104

Отпечатано на ризографе ЦИТ УО “ВГТУ”.
Лицензия № 02330/0133005 от 01.04.2004 г.
210035, г. Витебск, Московский пр-т, 72

Витебский государственный технологический университет